

25

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2001 (21.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/44859 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02C 7/00 2. 87650 Baisweil (DE). **PFEIFFER, Herbert** [DE/DE]; Georg-Hann-Strasse 16. 81247 München (DE). **HAIMERL, Walter** [DE/DE]; Thalkirchnerstrasse 78a, 80337 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04509
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2000 (18.12.2000) (74) **Anwalt: MÜNICH, Wilhelm**; Dr. Münich & Kollegen, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, 80689 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten (national)**: JP, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) **Bestimmungsstaaten (regional)**: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (30) Angaben zur Priorität:
199 60 826.1 16. Dezember 1999 (16.12.1999) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)**: **OPTISCHE WERKE G. RODENSTOCK** [DE/DE]; Isartalstrasse 43, 80469 München (DE). **Veröffentlicht:**
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.
- (72) **Erfinder; und** Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US)**: **ESSER, Gre-** Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
gor [DE/DE]; Brunnenstrasse 1, 85540 Haar (DE). Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
ALTHEIMER, Helmut [DE/DE]; An der Halde der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** SINGLE VISION SPECTACLE LENS

(54) **Bezeichnung:** EINSTÄRKEN-BRILLENGLAS

(57) **Abstract:** The invention relates to a single vision spectacle lens for spherical or astigmatic defects of the eye. The inventive spectacle lens is characterized in that at least one surface is an atoric surface and that along at least one line the refractive error and the astigmatic error is regularly less than 0.15 dpt up to a angle of vision of 40°. For the correction of an astigmatic defect, the deviation of the axis position from the prescribed axis position is less than 1°.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein Einstärkenbrillenglas für sphärische oder astigmatische Verordnungen. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens eine Fläche eine atorische Fläche ist, und dass entlang mindestens einer Linie der Refraktionsfehler und der astigmatische Fehler bis zu Blickwinkeln von 40° jeweils kleiner als $\pm 0,15$ dpt ist. Im Falle einer astigmatischen Verordnung ist die Abweichung der Achslage von der verordneten Achslage kleiner als 1°.

ESI AVAILABLE COPY

WO 01/44859 A2

Einstärken-Brillenglas

5

BESCHREIBUNG

Technisches Gebiet

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Einstärken-Brillenglas gemäß dem Oberbegriff des Patentansprüche 1 bzw. 2.

Stand der Technik

- 15 Ein Brillenglas, von dem bei der Formulierung des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 ausgegangen wird, ist durch das Beispiel 7 der EP 0 560 999 A1 bekannt. Dieses Brillenglas weist eine rotationsymmetrische asphärische Fläche und eine atorische Fläche auf.

- 20 Die EP 0 560 999 A1 beschäftigt sich im wesentlichen damit, bei Brillengläsern mit astigmatischer Wirkung die Linsendicke und die Abbildungsfehler zu verringern. Dabei verbleiben jedoch - wie man den Fig. 21a und 21b
25 der EP 0 560 999 A1 entnehmen kann - sowohl beim astigmatischen Fehler als auch bei der Brechwertabweichung in beiden Hauptschnitten „Restfehler“ von mindestens 0,18 dpt.

- 30 Aus der DE 195 40 186 A1 ist ein Brillenglas mit zwei asphärischen Flächen bekannt, von denen mindestens eine rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Das Ziel auch dieser Anmeldung ist es, die Dicke und die Abbildungsfehler eines Brillenglases zu reduzieren. In der Anmel-

deschrift wird jedoch ausdrücklich ausgesagt, daß die
Abbildungsfehler in Radialrichtung mit dem Abstand r
vom Scheitel zunehmen. Dabei können die Abbildungsfeh-
ler bei einem Abstand von 30 mm Werte von über 0,1 dpt
5 annehmen. Weiterhin gibt es keine Vorzugsrichtung ent-
lang derer die Abbildungsfehler besonders korrigiert
werden.

Auf die beiden vorgenannten Druckschriften wird im üb-
rigen zur Erläuterung aller hier nicht näher beschrie-
benen Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen.
10

Darstellung der Erfindung

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß es möglich ist,
ein Einstärken-Brillenglas so zu gestalten, daß entlang
15 mindestens einer Linie bis zu einem Blickwinkel von 40
Grad weder ein astigmatischer Fehler noch eine Brech-
wertabweichung auftritt.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein
Brillenglas anzugeben, das hinsichtlich des astigmati-
schen Fehlers und/oder der Brechwertabweichung mög-
lichst gut optimiert ist, wobei kosmetische Gesichts-
punkte, wie die Durchbiegung zwar nicht außer Betracht
20 bleiben, jedoch nicht in erster Linie berücksichtigt
werden.
25

Insbesondere sollen astigmatische Fehler und Refrakti-
onsfehler möglichst in bezug auf alle Blickrichtungen
30 vorteilhaft korrigiert werden. Zudem sollen die Flächen
bzw. Oberflächen des Brillenglases zur Verringerung der

genannten Fehler optimiert sein. Der zusätzliche Aufwand soll dabei trotzdem gering gehalten sein.

5 Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen 1 und 2 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

10 Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß eine Korrektur beider Abbildungsfehler, d.h. sowohl des Astigmatismus als auch des Refraktionsfehlers, für alle Blickrichtungen nicht möglich ist. Dies gilt auch bei der Verwendung von zwei asphärischen Flächen. Man kann entweder nur den Astigmatismus oder nur den Refraktionsfehler für alle Blickwinkel korrigieren. Mit einer zweiten
15 asphärischen Fläche lassen sich nur die kosmetischen Eigenschaften, wie z.B. die Dicke oder die Durchbiegung zusätzlich verbessern (s. DE 195 40 186 A1).

20 Grundlage der Erfindung ist nun, daß, wenn man schon nicht für alle Blickwinkel die Abbildungsfehler korrigieren kann, man dies, abweichend vom Stand der Technik, für eine oder mehrere Vorzugsrichtungen vornehmen kann.

25 Eine solche Vorzugsrichtung ist im allgemeinen die horizontale und/oder die vertikale Richtung. Es kann aber auch, je nach Anwendungsfall (z.B. Golfspieler), jede beliebige andere Richtung sein. Dabei dürfen die Abbildungsfehler allerdings für die anderen Blickrichtungen
30 (bis 40 Grad Blickauslenkung) keine Werte überschreiten, die das direkte Sehen stark beeinträchtigen. Dies sind z.B. Werte von 1,0 dpt.

Um dies zu erreichen, benötigt man mindestens eine atorische Fläche. Die zweite Fläche kann dann beliebig gewählt werden, ist aber vorzugsweise eine rotationssymmetrische asphärische Fläche.

Die atorische Fläche kann eine Fläche mit zwei, einer oder keiner Symmetrieebene sein. Stimmen die Vorzugsrichtung für die Korrektur und die Achslage des Astigmatismus nicht überein - dies ist vergleichsweise häufig der Fall - , so hat die atorische Fläche vorzugsweise keine Symmetrieebene mehr.

Auch bei einer rein sphärischen Verordnung benötigt man, im Gegensatz zum Stand der Technik, mindestens eine atorische Fläche. Entweder man verwendet dann eine atorische Fläche, bei der die Scheitelkrümmungen gleich sind - also ein Flächenastigmatismus nur außerhalb des Zentrums bzw. des Scheitels auftritt - , was zu bevorzugen ist, oder man muß den - eigentlich nicht erwünschten - Astigmatismus am Scheitel durch eine zweite torische oder atorische Fläche kompensieren.

Erfindungsgemäß es ist vorteilhaft, wenn die Anzahl der Linien gemäß Anspruch 1 größer als 1 ist. Die Brillenglasflächen können je nach den optischen Anforderungen zusätzlich angepasst sein. Auch die Ausgestaltung sowie die Lage der Linie bzw. der Linien kann vorteilhaft entsprechend den optischen Anforderungen vorgenommen werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen hinsichtlich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

- 10 Fig. 1a: den astigmatischen Fehler eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels „Brillenglas Nr. 1“
- 15 Fig. 1b: den Refraktionsfehler des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels „Brillenglas Nr. 1“
- Fig. 2a: den astigmatischen Fehler eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels „Brillenglas Nr. 2“
- 20 Fig. 2b: den Refraktionsfehler des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels „Brillenglas Nr. 2“.

25 Darstellung von Ausführungsbeispielen

Erfindungsgemäß ist wenigstens eine der beiden Flächen des Brillenglases, also die Vorderfläche oder die augenseitige Fläche, eine atorische Fläche. Beschreiben kann man solche atorischen Flächen z.B. mit nachfolgend

30 angegebenen mathematischen Ansätzen, wobei selbstverständlich auch andere Ansätze, wie beispielsweise Ansätze mit Spline-Funktionen möglich sind. Die folgenden Ansätze werden deshalb nur zur allgemeinen Erläuterung angegeben:

35

Bei den folgenden Erläuterungen wird ohne Beschränkung der Allgemeinheit ein kartesisches Koordinatensystem

verwendet, bei dem die x-Achse horizontal (in Ge-
brauchsstellung) und die y-Achse vertikal orientiert
sind. Die z-Achse steht auf dem Scheitel des Brillen-
glases senkrecht, in dem sich auch der Koordinatenur-
5 sprung befindet.

Nachfolgend werden die verschiedenen möglichen Fälle
der Ausbildung eines erfindungsgemäßen Brillenglases,
nämlich der eines Atorus ohne jegliche Symmetrie, mit
10 einer oder mit zwei Symmetrieachsen beschrieben.

Atorus ohne Symmetrien

$z(x, y) = \frac{r^2 c}{1 + \sqrt{1 - (1 + \chi) r^2 c^2}} + \sum_{i=2}^n A_{2i} r^{2i}$	z:	Pfeilhöhe be- schrieben durch einen Kegelschnitt mit Zusatzglie- dern
mit :		
$r^2 = x^2 + y^2$	x, y :	Koordinaten
$c = c_1 \frac{x^2}{r^2} + c_2 \frac{y^2}{r^2} = c_1 \cos^2 \psi + c_2 \sin^2 \psi$	c:	Scheitelkrüm- mung, c ₁ , c ₂ : Hauptkrüm- mungen
	ψ :	Azimut
$\chi = \chi(\psi) = \chi_0 + \sum_{k=1}^l (c_k \sin k\psi + d_k \cos k\psi)$	χ :	Kegelschnitt- koeffizient
$A_{2i} = A_{2i}(\psi) = A_{2i,0} + \sum_{j=1}^m (e_{2i,j} \sin j\psi + f_{2i,j} \cos j\psi)$	A:	Zusatzglieder

15

Ein weiterer möglicher Ansatz insbesondere für einen
Atorus mit einer Symmetrieebene lautet:

$z(x, y) = \frac{r^2 c}{1 + \sqrt{1 - (1 + \chi) r^2 c^2}}$	z: Pfeilhöhe Kegelschnitt
mit :	
$r^2 = x^2 + y^2$	x, y : Koordinaten
$c = c_1 \frac{x^2}{r^2} + c_2 \frac{y^2}{r^2} = c_1 \cos^2 \psi + c_2 \sin^2 \psi$	c : Scheitelkrümmung, c ₁ , c ₂ : Hauptkrümmungen ψ : Azimut
$\chi = \chi(\psi) = \frac{1}{4}(\chi_1 + \chi_2 + \chi_3 + \chi_4) + \frac{1}{2}(\chi_2 - \chi_4) \sin \psi + \frac{1}{2}(\chi_1 - \chi_3) \cos \psi$ $+ \frac{1}{4}(\chi_1 - \chi_2 + \chi_3 - \chi_4) \cos 2\psi + A_2 \sin 2\psi + \sum_{k=1}^n \{A_{2k+2} \sin(2k+2)\psi$ $+ A_{4k-1}[\sin(4k-1)\psi + \sin \psi] + A_{4k+1}[\sin(4k+1)\psi - \sin \psi]$ $+ B_{4k}(\cos 4k\psi - 1) + B_{4k+2}[\cos(4k+2)\psi - \cos 2\psi] +$ $B_{2k+1}[\cos(2k+1)\psi - \cos \psi]\}$	χ : Kegel- schnitt- koeffi- zient

Verwendet man einen Atorus mit zwei Symmetrieebenen

$z(x, y) = \frac{r^2 c}{1 + \sqrt{1 - (1 + \chi) r^2 c^2}} + \sum_{i=2}^n I_{2i} r^{2i}$	z: Pfeilhöhe Kegelschnitt mit Zusatz- gliedern
mit :	
$r^2 = x^2 + y^2$	x, y : Koordinaten
$c = c_1 \frac{x^2}{r^2} + c_2 \frac{y^2}{r^2} = c_1 \cos^2 \psi + c_2 \sin^2 \psi$	c : Scheitelkrümmung, c ₁ , c ₂ : Hauptkrümmungen ψ : Azimut
$\chi = \chi(\psi) = \chi_1 \frac{x^2}{r^2} + \chi_2 \frac{y^2}{r^2} +$ $\sum_{k=1}^l \left[\left(\frac{x^2 - y^2}{r^2} \right) - 1 \right]^k \left(a_{2k} + a_{2k+1} \frac{x^2 - y^2}{r^2} \right)$	χ : Kegelschnittkoeffizient
$I_{2i} = I_{2i,1} \frac{x^2}{r^2} + I_{2i,2} \frac{y^2}{r^2} +$ $\sum_{j=1}^m \left[\left(\frac{x^2 - y^2}{r^2} \right) - 1 \right]^j \left(b_{2i,2j} + b_{2i,2j+1} \frac{x^2 - y^2}{r^2} \right)$	l: Zusatzglieder

Eine rotationssymmetrische Asphäre kann wie folgt beschrieben werden:

$z(x, y) = \frac{1 - \sqrt{1 - (1 + \chi)r^2 c^2}}{c(1 + \chi)} + \sum_{i=2}^n I_{2i} r^{2i}$	z: Pfeilhöhe Kegelschnitt mit Zusatzgliedern
mit :	
$r^2 = x^2 + y^2$ x,y : Koordinaten c : Scheitelkrümmung, χ : Kegelschnittkoeffizient I: Zusatzglieder	

Das erste Ausführungsbeispiel „Brillenglas Nr. 1“ ist folgendermaßen definiert:

Es erfolgt eine Vollkorrektion entlang der vertikalen und horizontalen Richtung.

Bei dem Beispiel ist

die sphärische Verordnung: sph -4,0 dpt
 der Zylinder zyl +1,0 dpt, und
 die Achslage A 0 Grad

Die Vorderfläche ist eine Sphäre mit einer Scheitelkrümmung $D = 1,91 \text{ dpt}$

Bei der Rückfläche handelt es sich um einen Atorus mit einer Symmetrieebene. Es gelten die folgenden Werte:

$n = 2, \quad l = 2, \quad m = 2, \quad c1 = 11,79 \text{ dpt}, \quad c2 = 9,8 \text{ dpt},$

```
kappa1      = -0.597189672229962
kappa2      = -5.76097881680865
```

a2 = 0.425927329384394D-001
a3 = 0.444201161488561D-001
a4 = 0.375517941270927D-001
a5 = 0.127887663998763D-001
5 I2,1 = -0.151595969823393D-006
I2,2 = 0.402179174652427D-006
b2,2 = -0.209816198640939D-006
b2,3 = -0.634206673176649D-007
b2,4 = -0.605531339980326D-007
10 b2,5 = -0.794011831309611D-007
I4,2 = 0.106397999616511D-009
I4,3 = -0.791028013692852D-011
b4,2 = -0.315538201137624D-010
b4,3 = -0.185092513672303D-010
15 b4,4 = -0.263190234501376D-010
b4,5 = -0.597727612074880D-011

Glasdaten:

Brechzahl = 1,502,

20 Mittendicke = 5,0 mm

Das zweite erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel „Brillenglas Nr. 2“ ist folgendermaßen definiert:

25

Es erfolgt eine Vollkorrektion entlang der vertikalen und horizontalen Richtung.

Verordnung: sph +3,0 dpt
30 zyl +1,0 dpt
A 0 Grad

Vorderfläche: Rotationssymmetrische Asphäre mit

n = 4,

c = 9,52 dpt

5

kappa = 4.33051940778317

I1 = -0.106601181782690D-005

I2 = -0.490037108005607D-010

I3 = -0.626005827177695D-013

10 I4 = -0.188711511368033D-016

Rückfläche: Atorus ohne Symmetrieeen mit

n = 2

15 c1 = 3,7 dpt,

c2 = 1,71 dpt,

kappa1 = -70.5339643507617

kappa2 = -303.892954849129

20 kappa3 = -70.6171394390323

kappa4 = -303.120828002937

A2 = 0.302644555982620

A3 = 0.201377303788072

A4 = -0.177484884515455D-001

25 A5 = -0.360085396588794D-001

A6 = 0.216477702374411D-002

A7 = -0.963938234393784D-001

A8 = -0.822772591258294D-001

B3 = -0.121704657579476D-001

30 B4 = 0.821433018833963D-003

B5 = 0.389643247516801

B6 = -31.7042633523933

B7 = -0.207846272892884
B8 = 12.4332302140801

Glasdaten:

5 Brechzahl = 1,502,
Mittendicke = 4,92 mm

In den Figuren sind der astigmatistische Fehler und der Refraktionsfehler für die beiden Ausführungsbeispiele
10 dargestellt:

Fig. 1a zeigt den astigmatistischen Fehler, d.h. die Abweichung des Astigmatismus vom verordneten Astigmatismus unter Berücksichtigung der Achslage des „Brillenglases Nr. 1“. Die Linie stellt die 0,25 dpt Isolinie
15 dar. Man sieht, daß das Brillenglas fast überall dem verordneten Werten entspricht, insbesondere entlang der horizontalen und vertikalen Richtung. Nur in der Peripherie außerhalb der bevorzugten Richtungen treten größere Abweichungen auf.
20

Fig. 1b zeigt den Refraktionsfehler, d.h. die Abweichung des mittleren Brechwertes vom verordneten mittleren Brechwert des „Brillenglases Nr. 1“. Man sieht, daß
25 die Abweichungen überall um den Wert 0 schwanken.

Fig. 2a zeigt den astigmatistischer Fehler, d.h. die Abweichung des Astigmatismus vom verordneten Astigmatismus unter Berücksichtigung der Achslage für das „Brillenglases Nr. 2“. In der horizontalen und vertikalen
30 Richtung treten keine Abweichungen auf.

Fig. 2b zeigt den Refraktionsfehler, d.h. die Abweichung des mittleren Brechwertes vom verordneten mittleren Brechwert für das „Brillenglases Nr. 2“. Man sieht, daß die Abweichungen überall um den Wert 0 schwanken.

5

Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens, wie er sich aus den Ansprüchen und dem allgemeinen Teil der Beschreibung ergibt, beschrieben worden.

10

PATENTANSPRÜCHE

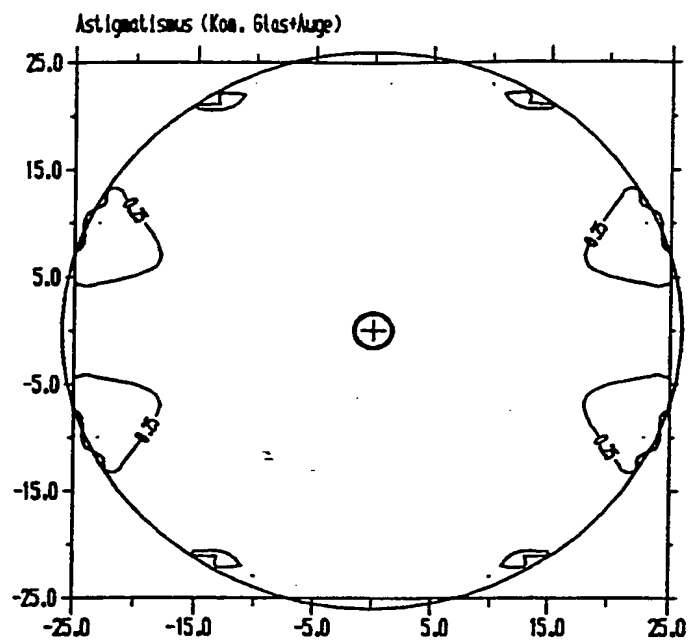
- 5 1. Einstärkenbrillenglas für sphärische Verordnungen,
dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Fläche
eine atorische Fläche ist, und
daß entlang mindestens einer Linie der Refrakti-
onsfehler und der astigmatische Fehler bis zu
10 Blickwinkeln von 40° jeweils kleiner als $\pm 0,15$
dpt ist.
2. Einstärkenbrillenglas für astigmatische Verordnun-
gen,
15 dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Fläche
eine atorische Fläche ist, und
daß entlang mindestens einer Linie der Refrakti-
onsfehler und der astigmatische Fehler bis zu
Blickwinkeln von 40° jeweils kleiner als $\pm 0,15$
20 dpt und die Abweichung der Achslage von der ver-
ordneten Achslage kleiner als 1° ist.
3. Einstärkenbrillenglas nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei Linien
25 auf dem Brillenglas vorhanden sind, für die die
vorstehenden Bedingungen für den Refraktionsfeh-
ler, den astigmatischen Fehler und die Abweichung
der Achslage gelten.
- 30 4. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
bis 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abweichungen für

den Refraktionsfehler und den astigmatischen Fehler maximal $\pm 0,09$ dpt betragen.

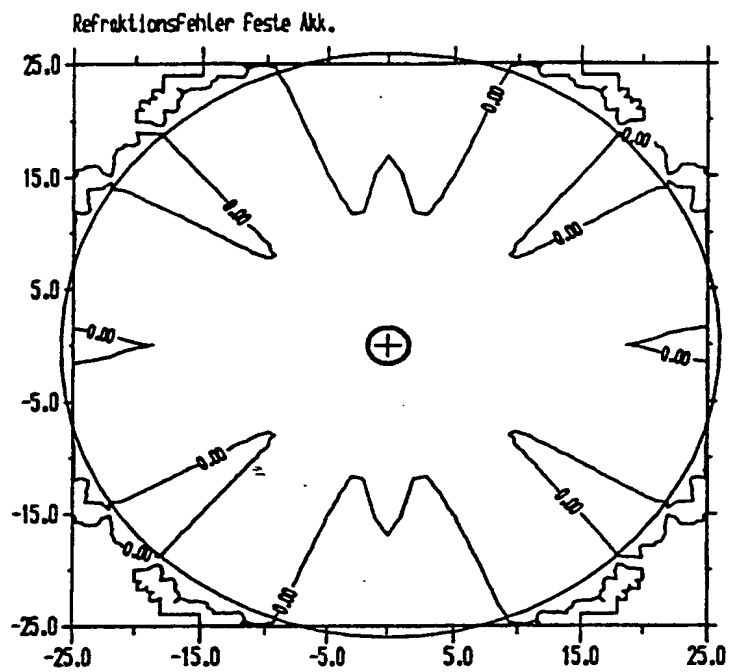
5. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
5 bis 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die zweite Fläche eine rotationssymmetrische asphärische Fläche ist.
6. Einstärkenbrillenglas nach Anspruch 5,
10 dadurch **gekennzeichnet**, daß die rotationssymmetrische asphärische Fläche die Vorderfläche ist.
7. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
15 bis 6,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Linie bzw. die Linien ebene Kurven sind.
8. Einstärkenbrillenglas nach Anspruch 7,
20 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Linien die Hauptschnitte sind.
9. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
bis 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine der
25 Linien in der Horizontalebene oder der Vertikalebene liegt.
11. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
30 bis 9,
dadurch **gekennzeichnet**, daß zwei Linien vorhanden sind, die in ihrem Schnittpunkt einen rechten Winkel einschließen.

12. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
bis 10,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die atorische Fläche
keine Symmetrieebene hat.
13. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
bis 12,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pfeilhöhen der
Hauptschnitte der atorischen Fläche durch Kegel-
schnitt-Gleichungen mit Zusatzgliedern gegeben
sind.
14. Einstärkenbrillenglas nach einem der Ansprüche 1
bis 12,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Pfeilhöhen der
atorischen Fläche durch Spline-Funktionen gegeben
sind.

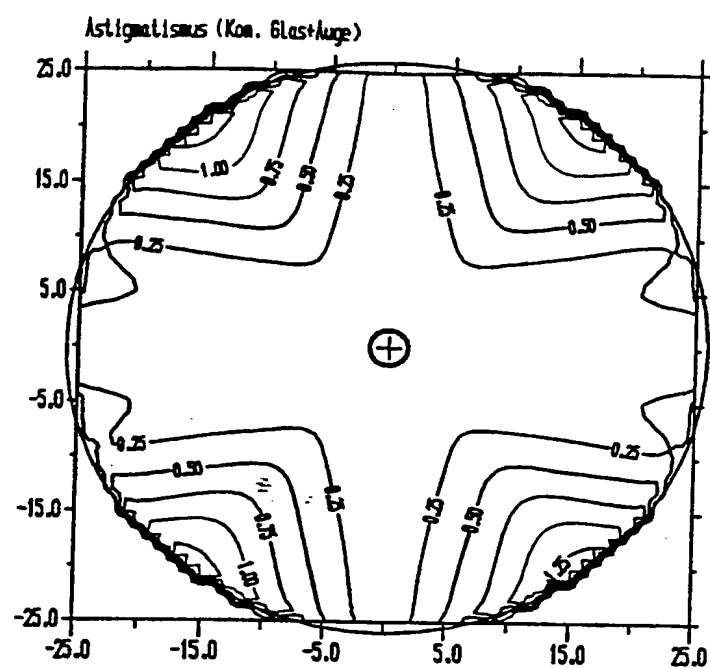
Figur 1

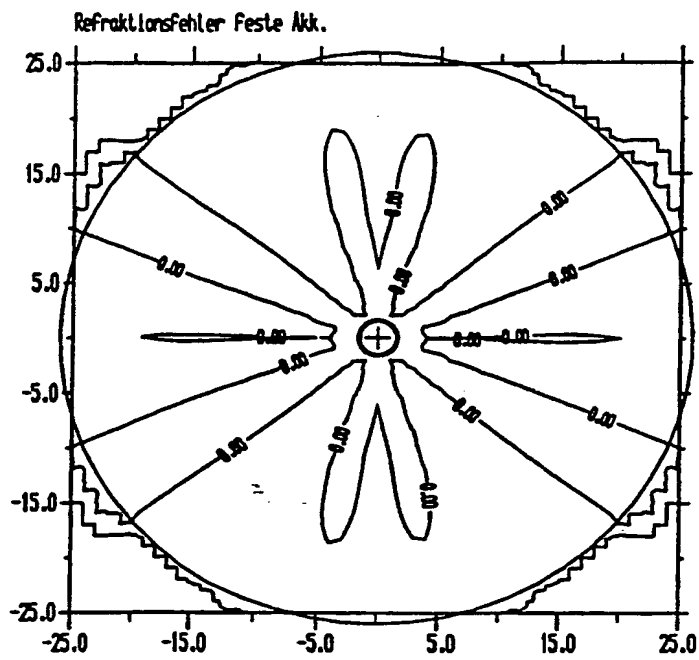


Figur 2



Figur 3



Figur 4

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2001 (21.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/44859 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02C 7/02 [DE/DE]: Georg-Hann-Strasse 16, 81247 München (DE). HAIMERL, Walter [DE/DE]: Thalkirchnerstrasse 78a, 80337 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04509
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 2000 (18.12.2000) (74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Dr. Münich & Kollegen. Wilhelm-Mayr-Strasse 11, 80689 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (30) Angaben zur Priorität: 199 60 826.1 16. Dezember 1999 (16.12.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OPTISCHE WERKE G. RODENSTOCK [DE/DE]: Isartalstrasse 43, 80469 München (DE). Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 6. Dezember 2001
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ESSER, Gregor [DE/DE]: Brunnenstrasse 1, 85540 Haar (DE). ALTHEIMER, Helmut [DE/DE]: An der Halde 2, 87650 Baisweil (DE). PFEIFFER, Herbert
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SINGLE VISION SPECTACLE LENS

(54) Bezeichnung: EINSTÄRKEN-BRILLEGLAS

(57) Abstract: The invention relates to a single vision spectacle lens for spherical or astigmatic defects of the eye. The inventive spectacle lens is characterized in that at least one surface is an atoric surface and that along at least one line the refractive error and the astigmatic error is regularly less than 0.15 dpt up to a angle of vision of 40°. For the correction of an astigmatic defect, the deviation of the axis position from the prescribed axis position is less than 1°.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Einstärkenbrillenglas für sphärische oder astigmatische Verordnungen. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens eine Fläche eine atorische Fläche ist, und dass entlang mindestens einer Linie der Refraktionsfehler und der astigmatische Fehler bis zu Blickwinkeln von 40° jeweils kleiner als ± 0.15 dpt ist. Im Falle einer astigmatischen Verordnung ist die Abweichung der Achslage von der verordneten Achslage kleiner als 1°.

WO 01/44859 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/04509A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02C7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 63392 A (PERROTT COLIN MAURICE ; SOLA INT HOLDINGS (AU); EDWARDS SIMON J (AU) 9 December 1999 (1999-12-09) page 31, line 7 -page 33, line 10 page 33, line 11 - line 12 ---	1-14
X	US 4 613 217 A (FUERTER GERHARD ET AL) 23 September 1986 (1986-09-23) column 6, line 33 - line 52; figure 6 ---	1-14
A	EP 0 560 999 A (SEIKO EPSON CORP) 22 September 1993 (1993-09-22) cited in the application page 5, line 28 -page 6, line 30 --- -/--	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 2001

Date of mailing of the international search report

17/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sarneel, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04509

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 195 40 186 A (RODENSTOCK OPTIK G) 30 April 1997 (1997-04-30) cited in the application the whole document -----</p>	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04509

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9963392 A	09-12-1999	AU 4249599 A	20-12-1999
		BR 9906510 A	19-09-2000
		CN 1263606 T	16-08-2000
		EP 1031063 A	30-08-2000
		NO 995946 A	03-02-2000
		TW 411401 B	11-11-2000
US 4613217 A	23-09-1986	DE 3016936 A	12-11-1981
		AT 8714 T	15-08-1984
		AU 549704 B	06-02-1986
		AU 7010181 A	05-11-1981
		CA 1152368 A	23-08-1983
		EP 0039498 A	11-11-1981
		ES 8202962 A	16-05-1982
		ES 501281 A	01-03-1982
		JP 57010112 A	19-01-1982
EP 0560999 A	22-09-1993	WO 9307525 A	15-04-1993
		US 5479220 A	26-12-1995
		US 5767939 A	16-06-1998
DE 19540186 A	30-04-1997	AU 698645 B	05-11-1998
		AU 1765197 A	15-05-1997
		WO 9715857 A	01-05-1997
		EP 0800662 A	15-10-1997
		JP 11502323 T	23-02-1999
		US 6231182 B	15-05-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04509

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02C7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 63392 A (PERROTT COLIN MAURICE ;SOLA INT HOLDINGS (AU); EDWARDS SIMON J (AU) 9. Dezember 1999 (1999-12-09) Seite 31, Zeile 7 -Seite 33, Zeile 10 Seite 33, Zeile 11 - Zeile 12 ---	1-14
X	US 4 613 217 A (FUERTER GERHARD ET AL) 23. September 1986 (1986-09-23) Spalte 6, Zeile 33 - Zeile 52; Abbildung 6 ---	1-14
A	EP 0 560 999 A (SEIKO EPSON CORP) 22. September 1993 (1993-09-22) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Zeile 28 -Seite 6, Zeile 30 --- -/-	1-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sarneel, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 40 186 A (RODENSTOCK OPTIK G) 30. April 1997 (1997-04-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04509

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9963392 A	09-12-1999	AU 4249599 A BR 9906510 A CN 1263606 T EP 1031063 A NO 995946 A TW 411401 B	20-12-1999 19-09-2000 16-08-2000 30-08-2000 03-02-2000 11-11-2000
US 4613217 A	23-09-1986	DE 3016936 A AT 8714 T AU 549704 B AU 7010181 A CA 1152368 A EP 0039498 A ES 8202962 A ES 501281 A JP 57010112 A	12-11-1981 15-08-1984 06-02-1986 05-11-1981 23-08-1983 11-11-1981 16-05-1982 01-03-1982 19-01-1982
EP 0560999 A	22-09-1993	WO 9307525 A US 5479220 A US 5767939 A	15-04-1993 26-12-1995 16-06-1998
DE 19540186 A	30-04-1997	AU 698645 B AU 1765197 A WO 9715857 A EP 0800662 A JP 11502323 T US 6231182 B	05-11-1998 15-05-1997 01-05-1997 15-10-1997 23-02-1999 15-05-2001